

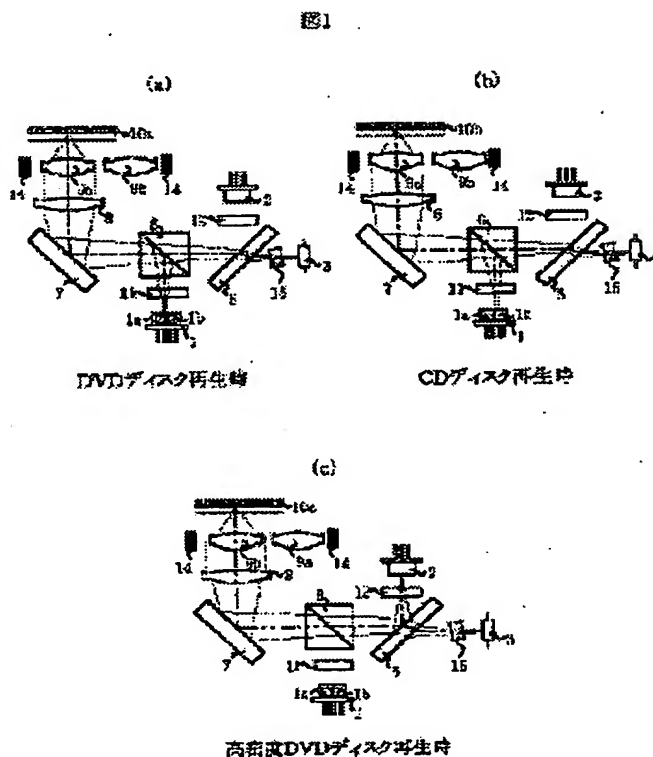
OPTICAL PICKUP DEVICE AND OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE USING IT

Patent number: JP2002245660
Publication date: 2002-08-30
Inventor: SHIMADA KENICHI; FUKUI YUKIO;
 ONISHI KUNIKAZU; IZUMI KATSUHIKO;
 INOUE MASAYUKI; MAEDA NOBUYUKI
Applicant: HITACHI LTD.; HITACHI MEDIA
 ELECTRONICS CO LTD
Classification:
 - International: G11B7/135; G11B7/125
 - european:
Application number: JP20010043968 20010220
Priority number(s):

Abstract of JP2002245660

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup device by which plural kinds of optical disks including a high density DVD disk are interchangeably reproduced.

SOLUTION: Three semiconductor laser beam sources having different oscillating wavelengths are mounted on the optical pickup device. Further, a two-wavelength multi-laser beam source wherein two semiconductor lasers are provided in the same housing body is used in order to miniaturize and simplify the optical pickup. Also, a light receiving surface pattern, in which the number of output pins is reduced by having a light receiving surface in common, is obtained.



(11)特許出願公開番号
特開2002-245660
(P2002-245660A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページコード(参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	Z 5 D 1 1 9
7/125		7/125	A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-43968(P2001-43968)

(22) 出願日 平成13年2月20日(2001.2.20)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス
岩手県水沢市真城字北野1番地

(72)発明者 嶋田 堅一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

最終頁に読む

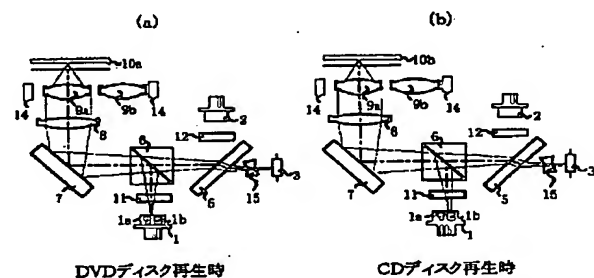
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置及びそれを用いた光学的情報再生装置

(57) 【要約】

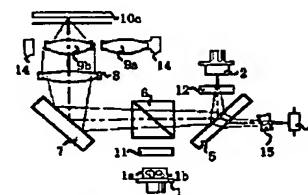
【課題】 高密度DVDディスクを加えた、複数種類の光ディスクの互換再生を可能とする光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 上記課題を解決するため、発振波長の異なる3個の半導体レーザ光源を搭載した。さらに光ピックアップの小型化、簡素化を図るため、2個の半導体レーザを同一の筐体内に設けた2波長マルチレーザ光源を用いた。また受光面を共有化し、出力ピン数の低減を図った受光面パターンを開示した。

图1



(c)



高密度DVDディスク再生時

【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに発振波長の異なる第1及び第2及び第3の半導体レーザ光源と、該第1の半導体レーザ光源から出射した第1の光ビーム及び該第2の半導体レーザ光源から出射した第2の光ビーム及び該第3の半導体レーザ光源から出射した第3の光ビームをそれぞれ第1あるいは第2あるいは第3の光学的情報記録媒体に合焦させるための1個もしくは2個の対物レンズと、該第1の光学的情報記録媒体を反射した該第1の光ビーム及び該第2の光学的情報記録媒体を反射した該第2の光ビーム及び該第3の光学的情報記録媒体を反射した該第3の光ビームを検出する光検出器とを備えた事を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】請求項1記載の光ピックアップ装置において、該第1及び第2のレーザ光源を、同一の筐体内に設けることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の光ピックアップ装置において、該第1、該第2及び該第3の光ビームは同一の光検出器によって検出されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】請求項3記載の光ピックアップ装置において、該光検出器は該第1の光ビームを受光するために配置された1個以上の受光面から構成される第1の受光面群と、該第2の光ビームを受光するために配置された1個以上の受光面から構成される第2の受光面群とを備えており、該第3の光ビームは、該第1の受光面群又は該第2の受光面群によって受光されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】請求項3記載の光ピックアップ装置において、該光検出器は該第1の光ビームを受光するために配置された1個以上の受光面から構成される受光面群を備えており、該受光面群によって該第2の光ビーム及び該第3の光ビームを受光することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】請求項1又は2記載の光ピックアップ装置において、該第1の光ビーム及び該第2の光ビームを検出する光検出器と、該第1及び該第2のレーザ光源とを同一の筐体内に設けることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項7】請求項1又は2記載の光ピックアップ装置において、該第3の光ビームを検出する光検出器と、該第3のレーザ光源とを同一の筐体内に設けることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項8】請求項1乃至7のいずれかに記載の光ピックアップ装置において、該2個の対物レンズは、該第1のレーザ光源から出射した該第1の光ビームを集光して所定の基板厚さを有する第1の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と、該第2のレーザ光源から出射した該第2の光ビームを集光して該第1の光学的情報記録媒体とは異なる基板厚さを有する第2の

光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能を兼ね備えた第1の対物レンズと、該第3のレーザ光源から出射した該第3の光ビームを集光して第3の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能を有する第2の対物レンズを備えていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項9】請求項1乃至7のいずれかに記載の光ピックアップ装置において、該1個の対物レンズは、該第1のレーザ光源から出射した該第1の光ビームを集光して所定の基板厚さを有する第1の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と、該第2のレーザ光源から出射した該第2の光ビームを集光して該第1の光学的情報記録媒体とは異なる基板厚さを有する第2の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と、該第3のレーザ光源から出射した該第3の光ビームを集光して第3の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能とを有する事を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項10】請求項1乃至9のいずれかに記載した光ピックアップ装置において、該第1、該第2及び該第3の半導体レーザ光源は、それぞれ630乃至680nmの波長を有するレーザ光源と、770乃至810nmの波長を有するレーザ光源と、500nm以下の波長を有するレーザ光源であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれかに記載の光ピックアップ装置を搭載した光学的情報再生装置または光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学式情報記録媒体（以下、光ディスクと言う）上に光スポットを集光させて、光学的に情報信号を読み取る光ピックアップ装置及び光学的情報記録再生装置に係わり、特にDVDとCD及び高密度DVD等のように、互いに異なる種類の光ディスクを再生する事が出来る互換を有する光ピックアップ技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、光ディスクにはCD-ROMやCD-Rの様に、ディスク基板厚さが1.2mmで、記録再生に用いる半導体レーザの波長が780nm帯のものや、DVD-ROMやDVD-RAMの様に、ディスク基板厚さが0.6mmで、記録再生に用いる半導体レーザの波長が650nm帯のものなどがある。さらに、次世代の光ディスクとして、記録・再生に用いる半導体レーザの波長を短波長化する事により、現行DVDの数倍の容量を実現する高密度DVDが規格化されつつある。近年、光源に用いる波長400nm帯の青紫色半導体レーザの実現によって、高密度DVDは非常に注目されている。この様に、光ディスクによって基板厚さや対応波

長は異なるものの、情報信号を再生する光ピックアップ装置としては、同一の装置で異なる種類の光ディスクを共に再生できるものが望ましい。

【0003】一方、光ディスクの利用の拡大に伴い、複数種類の光ディスクの対応を可能とする光ピックアップ装置には、小型化、簡略化、低価格化が要求される。一例として、特開平8-55363号公報や特開平9-54977号公報では、2つの異なる波長のレーザ光源を備え、各光源から発した光ビームを途中の光路上で合成する事により、1つの対物レンズで情報の再生を可能にする技術が開示されている。さらに、1999年 応用物理学会秋期講演会予稿集p. 991には、光検出系も一系統に統合することにより、光ピックアップ装置のさらなる合理化を実現する技術が開示されている故に次世代の光ピックアップ装置としては、同一の装置で現行の光ディスクに加え、高密度DVDディスクにも対応し、かつ光学系は簡略化されたものが要求される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記要求を満たす光ピックアップ装置の技術に関しては、従来全く開示されていない。

【0005】本発明の目的は既存の光ディスクに次世代の高密度DVDディスクを加えた複数種類の光ディスクを再生することができる光ピックアップ技術を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を解決するために、本発明では、光ピックアップ装置は、互いに発振波長の異なる第1及び第2及び第3の少なくとも3個の半導体レーザ光源と、前記第1の半導体レーザ光源から出射した第1の光ビーム及び前記第2の半導体レーザ光源から出射した第2の光ビーム及び前記第3の半導体レーザ光源から出射した第3の光ビームを第1あるいは第2あるいは第3の光学的情報記録媒体上における所定の位置に絞り込んで光スポットを形成する役割を果たす1個もしくは2個の対物レンズと、前記第1の光学的情報記録媒体を反射した前記第1の光ビーム及び前記第2の光学的情報記録媒体を反射した前記第2の光ビーム及び前記第3の光学的情報記録媒体を反射した前記第3の光ビームを検出する光検出器とを備える。

【0007】ここで前記第1及び第2の半導体レーザ光源を同一の筐体内に設ける事により、光ピックアップ装置の合理化が図れる。

【0008】また、本発明において、前記第1の光ビーム及び前記第2の光ビーム及び前記第3の光ビームを同一の光検出器により検出する。これにより、光ピックアップ装置の合理化が図れる。

【0009】また、本発明において、前記光検出器は前記第1の光ビームを受光するために配置した1個以上の受光面から構成される第1の受光面群と、前記第2の光

ビームを受光するために配置した1個以上の受光面から構成される第2の受光面群とを備えており、前記第3の光ビームを受光する場合は、前記第1の受光面群もしくは前記第2の受光面群によって受光する。もしくは前記光検出器は前記第1の光ビームを受光するために配置した1個以上の受光面から構成される受光面群を備えており、該受光面群によって前記第2の光ビーム及び前記第3の光ビームをも受光する。

【0010】また、本発明において、前記第1の光ビーム及び前記第2の光ビームを検出する光検出器と、前記第1及び前記第2の半導体レーザ光源とを同一の筐体内に設ける。さらに、前記第3の光ビームを検出する光検出器と、前記第3の半導体レーザ光源とを同一の筐体内に設ける。

【0011】また、対物レンズは、前記第1の半導体レーザ光源から出射した前記第1の光ビームを集光して所定の基板厚さを有する第1の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と同時に、前記第2の半導体レーザ光源から出射した前記第2の光ビームを集光して前記第1の光学的情報記録媒体とは異なる基板厚さを有する第2の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能を兼ね備えた第1の対物レンズと、前記第3の半導体レーザ光源から出射した前記第3の光ビームを集光して第3の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能を有する第2の対物レンズを用いる。

【0012】また、前記第1の半導体レーザ光源から出射した前記第1の光ビームを集光して所定の基板厚さを有する第1の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と、前記第2の半導体レーザ光源から出射した前記第2の光ビームを集光して前記第1の光学的情報記録媒体とは異なる基板厚さを有する第2の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能と、前記第3の半導体レーザ光源から出射した前記第3の光ビームを集光して第3の光学的情報記録媒体の記録面上に光スポットを形成する機能とを共有する対物レンズを用いても良い。

【0013】また、半導体レーザの発振波長として、前記第1の半導体レーザ光源は、630乃至680nmの波長を有する半導体レーザ光源であり、前記第2の半導体レーザ光源は、770乃至800nmの波長を有する半導体レーザ光源であり、前記第3の半導体レーザ光源は、500nm以下の波長を有する半導体レーザ光源である。

【0014】また、本発明の光学的情報再生装置又は光学的情報記録再生装置は前述の光ピックアップ装置を備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、幾つかの実施例を用い、図を参照して説明する。本

発明は、互いに発振波長の異なる、少なくとも3個の半導体レーザ光源を搭載した光ピックアップ装置に関するものであり、以下、本発明の実施例について、図を用いて説明する。

【0016】図1は本発明における光ピックアップ装置の第1の実施例を示す概略構成図であり、図1(a)はDVDディスク再生時の構成図であり、図1(b)はCDディスク再生時の構成図であり、図1(c)は高密度DVDディスク再生時の構成図である。図1において、レーザ光源1は、例えば、発振波長が630nmから680nmの波長を有する半導体レーザ光源(以下、650nm帯の半導体レーザ光源として説明する)1aと発振波長770nmから810nmの波長を有する半導体レーザ光源(以下、780nm帯の半導体レーザ光源として説明する)1bを、同一のパッケージ内に設けた2波長マルチレーザ光源であり、レーザ光源2は、500nm以下の波長、例えば発振波長400nm帯の半導体レーザ光源である(以下、400nm帯の半導体レーザ光源として説明する)。これらの光源は、再生・記録を行なう光ディスクに応じて選択的に発光される。

【0017】また対物レンズ9aは、例えば650nm帯波長および780nm帯波長のレーザ光に対応し、異なる基板厚さの光ディスクに対して集光可能なものである。対物レンズ9bは、例えば400nm帯波長のレーザ光に対応したものである。これらの対物レンズはアクチュエータ14によって一体に保持されており、再生・記録を行なう光ディスクに応じて選択的に切り替わる。例えば、DVD-ROMの様な光ディスク10aを再生する場合、図1(a)に示すように、波長650nm帯の光ビームを2波長マルチレーザ光源内1aから出射させる。光源1aを出射した光ビームは、3スポット用の回折格子11によって回折分離し、ビームスプリッタ6に入射される。ここで回折格子11によって回折分離した光ビームは、回折格子11をそのまま透過する0次光と、所定の回折角で0次光から分離進行する±1次回折光の、少なくとも3つの光ビームである。これらの光ビームは、ビームスプリッタ6で反射され、立ち上げミラー7を経てコリメートレンズ8によって略平行光束に変換されて、対物レンズ9aに入射される。

【0018】対物レンズ9aは上記のように、例えば650nm帯波長および780nm帯波長のレーザ光に対応し、異なる基板厚さの光ディスクに集光可能なものである。アクチュエータ14によって保持された対物レンズ9aに入射した上記光ビームは、DVD-ROMやDVD-RAMなど基板厚さ0.6mmの光ディスク10aの情報記録面上に合焦し、光スポットを形成する。光ディスク10aを反射した光ビームは、往路と同じ光路を逆にたどって対物レンズ9a、コリメートレンズ8、立ち上げミラー7を経てビームスプリッタ6に到達し、ビームスプリッタ6並びにビームスプリッタ5を透過し

た光ビームは、検出レンズ15に入射される。

【0019】検出レンズ15は、例えばシリンドリカルレンズによって形成されており、ビームスプリッタ5によって生じる非点収差(これ以降、ビームスプリッタ5によって生じる非点収差の向きは便宜上、0度方向とする。)を打ち消し、かつ略45度方向の非点収差を発生させる役割を果たす。また検出レンズ15に球面レンズを追加しても良い。球面レンズを追加すれば、検出レンズ15を光軸方向に移動させることにより、光検出器3に入射する光ビームのデフォーカス量を調整できる。この時、シリンドリカルレンズと球面レンズは、例えば同一基板の裏表に形成してもよい。検出レンズ15を通過し、略45度方向の非点収差を持った光ビームは、光検出器3内の所定の位置に集光される。

【0020】次に、図1(b)に示すように、CD-ROMの様な従来の光ディスク10bを再生する場合は、波長780nm帯の光ビームを2波長マルチレーザ光源内1bから出射させる。光源1bを出射した光ビームは、3スポット用の回折格子11によって回折分離し、ビームスプリッタ6に入射される。ここで回折格子11によって回折分離した光ビームは、回折格子11をそのまま透過する0次光と、所定の回折角で0次光から分離進行する±1次回折光の少なくとも3つの光ビームである。これらの光ビームはビームスプリッタ6で反射され、立ち上げミラー7を経てコリメートレンズ8によって略平行光束に変換されて、対物レンズ9aに入射される。前述したように対物レンズ9aは、650nm帯波長および780nm帯波長のレーザ光に対応している。アクチュエータ14によって保持された対物レンズ9aに入射した上記光ビームは、CD-ROMやCD-Rなど基板厚さ1.2mmの光ディスク10bの情報記録面上に光ビームを合焦し、光スポットを光ディスク10bの情報記録面上に形成する。

【0021】光ディスク10bを反射した光ビームは、往路と同じ光路を逆にたどって対物レンズ9a、コリメートレンズ8、立ち上げミラー7を経てビームスプリッタ6に到達し、ビームスプリッタ6並びにビームスプリッタ5を透過した光ビームは、検出レンズ15に入射される。検出レンズ15を通過し、略45度方向の非点収差を持った光ビームは光検出器3内の所定の位置に集光される。

【0022】続いて高密度DVDディスク10cを再生する場合は、図1(c)に示すように、波長400nm帯の光ビームを半導体レーザ光源2から出射させる。光源2を出射した光ビームは、3スポット用の回折格子12によって回折分離し、ビームスプリッタ5に入射される。ここで、回折格子12によって回折分離した光ビームは、回折格子12をそのまま透過する0次光と、所定の回折角で0次光から分離進行する±1次回折光の、少なくとも3つの光ビームがある。これらの光ビームはビ

ームスプリッタ5で反射され、ビームスプリッタ6を透過し、立ち上げミラー7を経てコリメートレンズ8によって略平行光束に変換されて、対物レンズ9bに入射される。

【0023】対物レンズ9bは400nm帯波長のレーザ光に対応している。アクチュエータ14によって保持された対物レンズ9bに入射した上記光ビームは、高密度DVDディスク10cの情報記録面上に光ビームを合焦し、光スポットを光ディスク10c上に形成する。

【0024】光ディスク10cを反射した光ビームは、往路と同じ光路を逆にたどって対物レンズ9b、コリメートレンズ8、立ち上げミラー7を経てビームスプリッタ6に到達し、ビームスプリッタ6並びにビームスプリッタ5を透過した光ビームは、検出レンズ15に入射される。検出レンズ15を通過し、略45度方向の非点収差を持った光ビームは、光検出器3内の所定の位置に集光される。

【0025】なお、以上において説明している光検出器3内の所定の位置とは、光ビームが集光した場合に、光検出器3によって光スポットが検出され、検出に基づいて出力される出力信号が、その後の信号処理等に使用可能であるような出力信号を出力可能である照射位置のことである。本実施例では、波長650nm帯の光ビーム並びに波長780nm帯の光ビームに対して、3スポット用回折格子11を共有している。そこで、本実施例では、光ディスク上における3スポット間隔を、DVD側とCD側において、互いに影響を受けることなく、独立に決定出来るような3スポット用回折格子11を用いた。3スポット用回折格子11は、例えば以下に示すような構成である。

【0026】また、図の実施例では、対物レンズ9を2個設けているが、レンズを工夫することによって、1個の対物レンズでも種類の異なる光ディスク上に合焦させることが出来る。矩形状の格子溝断面を持つ回折格子の回折効率、格子溝深さに依存する。屈折率 $n=1.5$ の矩形状直線回折格子の回折効率が、溝深さによって変化する様子を図2に示す。図2は矩形状直線回折格子の格子溝の深さに対する回折効率の特性図であり、横軸に格子溝の深さ(nm)を示し、縦軸に回折効率(%)を示す。図において、101はDVDディスク用レーザの0次光の特性曲線であり、102はDVDディスク用レーザの±1次光の特性曲線であり、103はCDディスク用レーザの0次光の特性曲線であり、104はCDディスク用レーザの±1次光の特性曲線である。

【0027】図2から明らかなように、DVD側の波長(650nm帯)の光を回折分離させずに、CD側の波長(780nm帯)の光を回折分離させるような回折格子(以下、格子Aという。)は、溝深さを略1300nm(図2のa点の溝深さ)とすることにより実現出来る。またCD側の波長(780nm帯)の光を回折分離

させずに、DVD側の波長(650nm帯)の光を回折分離させるような回折格子(以下、格子Bという。)は、溝深さを略1600nm(図2のb点の溝深さ)とすることにより実現出来る。

【0028】図3は3スポット用回折格子の2つの実施例を示す概略の構成図であり、図3(a)は第1の実施例を示し、図3(b)は第2の実施例を示す。本実施例の3スポット用回折格子11は、例えば、図3(a)では、格子A、格子Bを同一の基板の裏表に設けた構成となっており、図3(b)では、格子A、格子Bを別々の基板に刻んだ構成となっている。このような構成において、光が格子Aから格子Bを通過すると仮定すると、DVD用のレーザ光は格子Aを透過し、格子Bで回折分離されて出射する。CD用のレーザ光は格子Aで回折分離された後、格子Bを透過する。なお上記において、格子A及び格子Bは、格子溝深さを適当な値にする事によって実現したが、本発明はこれに限定されるものではない。どの様な原理に基づいて格子A及び格子Bを実現しても構わない。例えば、格子A及び格子Bは偏光を利用することによって、光源1a及び光源1bを出射した光ビームに対する回折効率を互いに独立に決定できる偏光選択性回折格子であっても良い。

【0029】次に、光検出器3内の受光面パターンと、受光面上光スポットの位置関係を示す概略図を図4に示す。

【0030】図4は本発明による検出器内の受光面パターンの第1の実施例を示す模式図であり、図4(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図4(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。本実施例における受光面パターンは、例えば4分割された3つの受光面3a1、3a2、3a3を一列に並べた第1の受光面群と、4分割された受光面3b1の両端に受光面3b2、3b3を配置した第2の受光面群とを並べた構成となっている。

【0031】DVDディスク再生時、つまりレーザ光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している場合を示している図4(a)では、格子Bによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10aによる反射光は、それぞれ光スポットの強度中心が4分割受光面3a1、3a2、3a3における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するような位置に集光される。また、格子Bによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10a上における3スポット間隔は、半径方向において、例えばDVD-RAMディスクの案内溝ピッチの略半分となるように設定されている。

【0032】CDディスク再生時、つまりレーザ光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している場合は、図4(b)に示す様に、格子Aによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10bによ

る反射光は、光スポットの強度中心が受光面3b1における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するような位置、並びに3b2、3b3内にそれぞれ集光する。この際、格子Aによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10b上における3スポット間隔は、半径方向において、例えばCD-ROMディスクの情報トラックピッチの略4分の1に一致するように設定されている。高密度DVDディスク10c再生時において、3スポット用回折格子12によって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10cによる反射光は、DVDディスク再生時と同じ図4(a)、またはCDディスク再生時と同じ図4(b)の位置に集光するように設定されている。

【0033】本実施例では、DVDディスクを再生する際に光検出に用いる第1の受光面群、及びCDディスクを再生する際に光検出に用いる第2の受光面群、及び高密度DVDディスクを再生する際に光検出に用いる第1または第2の受光面群を同一の光検出器内に設けており、さらに高密度DVDディスクを再生する際に光検出に用いる受光面群は、DVDディスクを再生もしくはCDディスクを再生する際に光検出に用いる受光面群と同一のものを使用、つまり受光面を共有している。各々の受光面群を同一の光検出器内に設ける事により、光学部品点数の低減が出来、受光面を共有することにより、光を検出した際に出力される電流を引き出すピン数を低減することが可能である。なお、本発明における各受光面群の内部結線については、例えば特願平11-171844号明細書に詳細に記載されているので、説明は省略する。

【0034】フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式に関して、DVD-ROMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式または位相差検出方式(DPD方式)にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または、3スポット用回折格子で生じる回折光ビームを利用して、ディスク案内溝横断時に漏れ込む外乱を打ち消す機能を有する非点収差方式(詳細については特願平11-171844号明細書に記載されているので省略。以下、便宜上、本方式を差動非点収差方式という。)にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはディファレンシャルプッシュプル方式(DPP方式)にて検出する。さらにCD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式または3スポット方式にて検出する。高密度DVDディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPD方式またはプッシュプル方式またはDPP方式または3スポット方式にて検出す

る。尚、非点収差方式、プッシュプル方式、DPD方式、3スポット方式及びDPP方式そのものについては、既に公知であるので詳しい説明は省略する。

【0035】本実施例において、レーザ光源から出射した光ビームは、いずれも3スポット用回折格子11または3スポット用回折格子12によって回折分離している。しかし本発明は、これに限定されるものではなく、1つの光ビームを用いてフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を検出する方式を採用する場合では3スポット用回折格子11、12を取り除いても一向に構わない。3スポット用回折格子12を取り除いた場合、半導体レーザ光源2を出射した光ビームの、光ディスク10cからの反射光を、例えば4分割受光面3a1または3a2または3a3または3b1における縦の分割線と横の分割線の交点に光スポットの強度中心が略一致するよう集光させれば、フォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPD方式またはプッシュプル方式にて検出できる。さらに3スポット用回折格子11内の格子Bを取り除いても構わない。格子Bを取り除いた場合は、光検出器3内の4分割受光面3a2、3a3を取り除いて、受光面パターンを簡略化しても良い。さらに、格子Bを取り除いた場合、CD側の波長(780nm帯)の光を所定の回折角で回折分離させるような回折格子であれば、どの様な格子でも、3スポット用回折格子11と置き換えて構わない。

【0036】次に本発明の第2の実施例について図5を用いて以下説明する。図5は本発明による検出器内の受光面パターンの第2の実施例を示す模式図であり、図5(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図5(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。第2の実施例は、第1の実施例で示した図1の光ピックアップ装置において、3スポット用回折格子11及び光検出器3の受光面パターンを変更したものである。本実施例では、DVD並びにCD用の3スポット用回折格子を1個の回折格子で共有化することにより、光学部品点数の低減を図っている。

【0037】回折格子における回折角は、回折角度が小さい条件下では波長にほぼ比例するため、異なる波長の光が同じ回折格子において回折分離した場合、光ディスク上における3スポットの間隔は、ほぼ波長に比例する。つまりレーザ光源1aから出射したDVD側の波長の光ビームに対して、光ディスク10a上の3スポット間隔が半径方向において、DVD-RAMディスクの案内溝ピッチの略半分(例えば、片面容量が2.6GBのDVD-RAMディスク及び片面容量が4.7GBのDVD-RAMディスクにおける案内溝ピッチの略半分の平均値である約0.68 μ m)となるように回折分離させる回折格子は、レーザ光源1bから出射したCD側の波長の光ビームに対しては、光ディスク10b上のスポット間隔が半径方向において約0.8 μ m(\approx 0.68

×780/650)となる様に回折分離させる。ここで上記のスポット間隔は、CDディスクのトラックピッチの略半分に一致する。つまり1つの3スポット用回折格子によって、CD系及びDVD系ディスク共に、DPP信号を検出できる様な光ビームを生成できる。本実施例では、この様な回折格子を3スポット用回折格子11として用いる。

【0038】また本実施例における受光面パターンは、例えば図5に示すように、4分割された3つの受光面3c1、3c2、3c3を一列に並べた第1の受光面群と、4分割された受光面3d1の両端に、2分割された受光面3d2、3d3を配置した第2の受光面群とを2列並べた構成となっている。

【0039】図5(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している時における、光検出器3内の受光面パターンと受光面上光スポットの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10aによる反射光は、光スポットの強度中心が4分割受光面3c1、3c2、3c3における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致する位置にそれぞれ集光する。図5(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している時における、光検出器3内の受光面パターンと受光面上光スポットの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10bによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3d1における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致する位置、並びに3d2、3d3における横の分割線上に略一致するようにそれぞれ集光する。高密度DVDディスク10cを再生する時の、受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図5(a)またはCDディスク再生時と同じ図5(b)となるように設定されている。

【0040】光ピックアップ装置の第1の実施例と同様に本実施例においても、DVDディスクを再生するには第1の受光面群を光検出に用いており、CDディスクを再生するには光検出として第2の受光面群を用いており、及び高密度DVDディスクを再生するには第1または第2の受光面群を光検出に用いており、これらは同一の光検出器内に設けられている。さらに高密度DVDディスクを再生する際に検出に用いる受光面群は、DVDディスクを再生もしくはCDディスクを再生する際に光検出に用いる受光面群と同一のものを使用している。つまり受光面を共有している。各々の受光面群を同一の光検出器内に設けることにより、光学部品点数の低減が出来る。また、受光面を共有することにより、光を検出した際に出力される電流を引き出すピン数を低減することが可能である。

【0041】この様な光検出器によるフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式は、DVD-ROMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。CD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。また高密度DVDディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。

【0042】なお本実施例において、1つの光ビームを用いてフォーカス及びトラッキング誤差信号を検出する方式を採用する場合は、3スポット用回折格子12を取り除くことができる。3スポット用回折格子12を取り除いた場合、半導体レーザ光源2を出射した光ビームの、光ディスク10cからの反射光を、4分割受光面3c1または3c2または3c3または3d1における縦の分割線と横の分割線の交点に光スポットの強度中心が略一致するように集光させれば、フォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式にて検出可能である。また4分割受光面3c2、3c3を取り除いて、受光面パターンを簡略化しても良い。DVDディスクを再生する場合、3スポット用回折格子11における0次光の、光ディスク10aからの反射光を、受光面3c1における縦の分割線と横の分割線の交点に光スポットの強度中心が略一致するように集光させれば、フォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式にて検出可能である。

【0043】次に本発明の光ピックアップ装置の第2の実施例について図6を用いて以下説明する。図6は本発明による光ピックアップ装置の第2の実施例を示す概略構成図である。第2の実施例は、光ピックアップ装置の第1の実施例における光ピックアップ装置の検出側に、直線回折格子またはホログラフィック回折格子を追加した光ピックアップ装置に関するものである。図6において、13は直線回折格子またはホログラフィック回折格子である(以下、回折格子13という)。DVDディスクを再生する場合、並びに高密度DVDディスクを再生する場合は、回折格子13における0次光を光検出に用い、CDディスクを再生する場合は、回折格子13における+1次光(または-1次光)を光検出に用いる。つまりDVDディスクを再生する場合は、回折格子13をそのまま透過した0次光が、例えば光検出器3内の受光

面上に図4(a)または図5(a)に示したように集光する。CDディスクを再生する場合は、例えば回折格子13によって回折分離した光ビームのうち、+1次光(または-1次光)が、光検出器3内の受光面上に図4(b)または図5(b)に示したように集光する。また高密度DVDディスクを再生する場合は、回折格子13をそのまま透過した0次光が、光検出器3内の受光面上に図4(a)または図5(a)、もしくは図4(b)または図5(b)に示したように集光する。

【0044】本実施例において、CDディスクを再生する場合には回折格子13における回折光の検出に用いるため、この回折格子13を光軸方向に移動並びに光軸周りに回転出来る構成にしておく、回折格子13を光軸方向に移動並びに光軸周りに回転することによって、図4(b)または図5(b)に示したCD再生時の光スポットの集光位置を、図4(a)または図5(a)に示したDVD再生時の光スポット集光位置に対して、離間または接近させる事が出来る。DVDディスクを再生する場合、並びに高密度DVDディスクを再生する場合は、回折格子13における0次光を光検出に用いるため、回折格子13を光軸方向に移動並びに光軸周りに回転しても、図4(a)または図5(a)または図4(b)または図5(b)に示したDVDもしくは高密度DVD再生時の光スポット集光位置は変わらない。つまり2波長マルチレーザ1内のレーザ光源1aと1bの発光点間隔のバラつき等によって、光検出器3内の受光面上におけるDVD側光スポットとCD側光スポットの相対位置がバラついたとしても、回折格子13を光軸方向に移動並びに光軸周りに回転すれば、受光面上におけるDVD側光スポットとCD側光スポットの相対位置を調整出来る。

【0045】図7は図6に示す実施例に用いて好適な回折格子を示す断面図であり、図7(a)は断面が鋸歯状の回折格子を示し、図7(b)は断面が階段状の回折格子を示す。本実施例において、回折格子13の格子断面は矩形状であっても良いが、回折格子13において生じるCD側光ビームの回折分離光のうち、0次光と-1次光(または+1次光)は検出に用いない無駄な回折光である。CD側光ビームに対しては、検出に用いる+1次光(または-1次光)の回折効率を高めるため、回折格子13の格子断面形状を図7に示すように、鋸歯状もしくは階段状にブレース化しても一向に構わない。ここで図7(b)に示した階段状回折格子において、各ステップにおける光路長の差が、DVD側の波長の整数倍に略一致する様に各ステップの高さを設計すれば、DVD側の波長の光に対しては、回折格子の山部を通ってきた光と溝部を通ってきた光の位相が略一致する。つまりDVD側光ビームに対しては、検出に用いる0次光の効率を高めることが出来、かつCD側光ビームに対しては、検出に用いる+1次光(または-1次光)の回折効率を高めることが出来る。更に光利用効率の向上のため、偏光

選択性を有しても良い。

【0046】本実施例では、ビームスプリッタ5と検出レンズ15の間に回折格子13を配置したが、これに限定されるものではない。上記に示したように、受光面上におけるDVD側光スポットとCD側光スポットの相対位置を調整出来れば、どの様な位置に回折格子13を配置しても良い。

【0047】次に本発明による検出器の受光面パターン第3の実施例について、図8を用いて説明する。図8は本発明による検出器内の受光面パターンの第3の実施例を示す模式図であり、図8(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図8(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。受光面パターンの第3の実施例は、図6に示した光ピックアップ装置の第2の実施例に使用して好適な光検出器3内の受光面パターンを示し、より簡略化した光ピックアップ装置を得ることができる。図6に示したように、回折格子13を追加すれば、受光面上におけるDVD側光スポットとCD側光スポットの相対位置を調整出来る。即ち、光検出器3内における受光面を所望の位置に配置することも可能であり、光検出器3内の受光面パターンの設計自由度を大きくすることが可能となる。

【0048】これまでに示した実施例において、高密度DVDディスクを再生する際に用いる受光面のうち少なくとも1つは、DVDディスクを再生もしくはCDディスクを再生する際に用いる受光面と同一のものを使用、つまり受光面を共有していた。本実施例では、さらにDVDディスクを再生する際に用いる受光面と、CDディスクを再生する際に用いる受光面の共有化をも図り、受光面パターンのさらなる簡略化を行なったものである。尚、3スポット用回折格子11は、第1の実施例において示したように、格子Aと格子Bを図3のように組み合わせさせた構成である。

【0049】本実施例における受光面パターンは図8に示すように、4分割された3つの受光面3e1、3e2、3e3を一列に並べ、その両端に受光面3e4、3e5を配置した構成である。

【0050】図8(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1aから波長650nm帯の光ビームが射出している時の受光面上の光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10aによる反射光は、光スポットの強度中心が4分割受光面3e1、3e2、3e3における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するようにそれぞれ集光される。図8(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1bから波長780nm帯の光ビームが射出している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。回折格子11によって回折分離した光ビームの、

光ディスク10bによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3e1における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致する位置、並びに3e4、3e5内にそれぞれ集光される。高密度DVDディスク10c再生時の、受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図8(a)またはCDディスク再生時と同じ図8(b)となるように設定している。

【0051】受光面のパターンと受光面上光スポットの位置関係が図8に示すような場合、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式としては例えば、DVD-ROMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。CD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式または3スポット方式にて検出する。また高密度DVDディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式またはDPP方式または3スポット方式にて検出する。

【0052】また、図6に示した光ピックアップ装置の第2の実施例に使用して好適な受光面パターンの別の実施例を図9乃至図12に示す。図9は検出器内の受光面パターンの第4の実施例を示す模式図であり、図9

(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図9(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。受光面パターンは図9に示すように、4分割された3つの受光面3f1、3f2、3f3を一列に並べた構成であっても構わない。共有する受光面の数を増やす事で、図8に示す実施例に比べて更に受光面パターンが簡略化され、光を検出した際に出力される電流を引き出すピン数の低減を図っている。

【0053】図9(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの光ディスク10aによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3f1、3f2、3f3における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するよう、それぞれ集光される。図9(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光

ビームの、光ディスク10bによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3f1における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致する位置、並びに3f2、3f3における横の分割線上に略一致するようにそれぞれ集光される。高密度DVDディスク10c再生時の、受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図9(a)またはCDディスク再生時と同じ図9(b)となるよう設定している。つまり図9に示した受光面パターンにおいては、DVDディスク及びCDディスク及び高密度DVDディスクを再生する際、同一の受光面群(3f1、3f2、3f3)によって光検出する。

【0054】受光面のパターンと受光面上光スポットの位置関係が図9に示すような場合、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式としては例えば、DVD-ROMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。CD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。また高密度DVDディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。

【0055】本発明では、受光面パターンとして4分割された3つの受光面を用いた場合、各光ディスク再生時における受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、図9に示した様な位置関係に限定されるものではない。例えば図10に示すような位置関係であっても良い。図10は検出器内の受光面パターンの第5の実施例を示す模式図であり、図10(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図10(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。

【0056】図10(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの光ディスク10aによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3f21、3f22、3f23における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するよう、それぞれ集光される。図10(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザ光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関

係を示している。ここで受光面3f21内における光スポットの集光位置は、光スポットの強度中心が縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するような位置であるが、受光面3f22、3f23内における集光位置は、図10(b)に示すように光スポットの強度中心が横の分割線から外れた位置にそれぞれ集光される。高密度DVDディスク10c再生時の、受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図10(a)またはCDディスク再生時と同じ図10(b)となるよう設定している。

【0057】受光面のパターンと受光面上光スポットの位置関係が図10に示すような場合、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式としては例えば、DVD-ROMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPD方式にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。CD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式または3スポット方式にて検出する。また高密度DVDディスクを再生する場合はフォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPD方式またはプッシュプル方式またはDPP方式または3スポット方式にて検出する。

【0058】さらに本実施例における受光面パターンは、図8、図9または図10のものに限定されるものではなく、例えば図11に示すように、4分割された3つの受光面3g1、3g2、3g3を一行に並べ、その両端に2分割受光面3g4、3g5を配置した構成でも構わない。

【0059】図11は検出器内の受光面パターンの第6の実施例を示す模式図であり、図11(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図11(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。図11(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザー光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの光ディスク10aによる反射光は、光スポットの強度中心が4分割受光面3g1、3g2、3g3における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致するようにそれぞれ集光される。

【0060】図11(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザー光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示してい

る。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10bによる反射光は、光スポットの強度中心が受光面3g1における縦の分割線と横の分割線の交点と略一致する位置、並びに3g4、3g5における横の分割線上に略一致するようにそれぞれ集光される。また高密度DVDディスク10cを再生時の、受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図11(a)またはCDディスク再生時と同じ図11(b)となるように設定している。

【0061】なお受光面パターンは、図12に示すように、4分割された受光面3h1の両端に、5分割された受光面3h2、3h3を一行に並べた構成であっても構わない。共有する受光面の数を増やす事で、図11に示すものに比べて受光面パターンが簡略化され、光を検出した際に出力される電流を引き出すピン数の低減が可能である。

【0062】図12は検出器内の受光面パターンの第7の実施例を示す模式図であり、図12(a)はDVDディスク再生時の光スポットの位置を示し、図12(b)はCDディスク再生時の光スポットの位置を示す。図12(a)はDVDディスクを再生する場合、つまりレーザー光源1aから波長650nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10aによる反射光は、各々受光面3h1、3h2、3h3に集光するよう設定されている。図12

(b)はCDディスクを再生する場合、つまりレーザー光源1bから波長780nm帯の光ビームが出射している時における、受光面上光スポットと光検出器3内の受光面パターンとの位置関係を示している。3スポット用回折格子11によって回折分離した光ビームの、光ディスク10bによる反射光は、各々受光面3h1、3h2、3h3に集光するように設定されている。また高密度DVDディスク10cを再生時の受光面上光スポットと受光面パターンとの位置関係は、DVDディスク再生時と同じ図12(a)またはCDディスク再生時と同じ図12(b)となるように設定している。

【0063】受光面のパターンが例えば図11または図12に示すような場合、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出方式として、DVD-ROMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPD方式にて検出する。DVD-RAMディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式にて検出し、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。CD-ROM、CD-RなどのCD系ディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方

式、トラッキング誤差信号をプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。また高密度DVDディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号をDPP方式またはプッシュプル方式またはDPP方式にて検出する。

【0064】本実施例では、CDディスク再生時において、トラッキング誤差信号の生成に3スポット方式を用いる場合、格子Aによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10b上における3スポット間隔は、半径方向において例えばCD-ROMディスクの情報トラックピッチの略4分の1に一致するように設定されている。またCDディスク再生時において、トラッキング誤差信号の生成にDPP方式を用いる場合、格子Aによって回折分離した少なくとも3つの光ビームの、光ディスク10b上における3スポット間隔は、半径方向において例えばCD-ROMディスクの情報トラックピッチの略2分の1に一致するように設定されている。

【0065】なお、3スポット用回折格子11及び12に関して、例えば、高密度DVDディスクの再生に対して1つの光ビームを用いてフォーカス及びトラッキング誤差信号を検出する方式を採用する場合には、3スポット用回折格子12を取り除いても一向に構わない。さらにDVDディスクの再生に対して、1つの光ビームを用いてフォーカス及びトラッキング誤差信号を検出する方式を採用する場合には3スポット用回折格子11内の格子Bを取り除いても構わない。格子Bを取り除いた場合は、図8における4分割受光面3e2、3e3及び図11における4分割受光面3g2、3g3を取り除いて、受光面パターンを簡略化しても良い。さらに、格子Bを取り除いた場合、CD側の波長(780nm帯)の光を所定の回折角で回折分離させるような回折格子であれば、どのような格子でも、3スポット用回折格子11と置き換えても構わない。また、本実施例において、受光面パターンと受光面上光スポットの位置関係が図11及び図12に示すような場合、CD系ディスクを再生する際、トラッキング信号検出としてDPP方式を用いる時は、DVD並びにCD用の3スポット用回折格子を1個の回折格子で共有化したものを用いても良い。

【0066】次に、本発明による受光面パターンの配置の一実施例について、以下説明する。本実施例は光ピックアップ装置の第1乃至2の実施例で示した光ピックアップ装置において、検出側レンズ15を取り除いた光ピックアップ装置に関するものである。検出レンズ15を取り除く事により、光学部品点数の削減が出来る。ただし、光検出器3に入射する光ビームに含まれる非点収差の向きは、ビームスプリッタ5によって生じる0度方向のため、本実施例では非点収差方式を用いてフォーカス信号を検出できるように、受光面パターンの第1乃至7

の実施例で示した受光面群を略45度傾ける。本実施例における受光面パターンに関しては、図4の受光面パターンを変更した例を代表例として図13に示す。

【0067】図13は検出器内における受光面パターンの配置構成の一実施例を示す模式図である。図13に示したように受光面群を略45度傾ける場合には、受光面上に投影されるディスク接線方向が受光面群の傾きと略一致するように、対物レンズ9a、9bの光軸を中心に光学系全体を回転させる。また受光面パターンの第1乃至7の実施例で示した図4以外の受光面パターンについても、検出レンズ15を取り除く場合は、同様に受光面群を略45度傾ける。

【0068】次に、本発明による光ピックアップ装置の第3の実施例について、図14を用いて説明する。図14は本発明による光ピックアップ装置の第3の実施例を示す概略構成図である。本実施例では、高密度DVDディスク再生時に用いる受光面群と、発振波長400nm帯の半導体レーザ光源を同一の筐体内に設けたホログラムユニットを搭載する事によって、光ピックアップ装置の第1乃至2の実施例に記載した光ピックアップ装置の光学系を簡素化したものである。

【0069】図14において、20は高密度DVDディスク再生時に用いる光検出器と、発振波長400nm帯の半導体レーザ光源を同一の筐体内に設けたホログラムユニットを表している。本実施例では高密度DVDディスクを反射した波長400nm帯の光ビームをホログラムユニット20内の受光面にて検出する。本実施例では、図6の実施例に記載したように、光ピックアップ装置の検出側に回折格子13を設け、更に検出レンズ15を設けているが、ディスク接線方向に受光面を配置することによって、検出レンズ15を削除することもできる。

【0070】光検出器3内の受光面パターン、3スポット用回折格子11の構成、DVDディスク及びCDディスクを再生する時の、フォーカス誤差信号並びにトラッキング誤差信号検出方式はすでに述べた実施例を適用できる。高密度DVDディスクを再生する場合は、ホログラムユニット20内にある発振波長400nm帯の半導体レーザ光源から光ビームを出射させる。半導体レーザ光源を出射した光ビームは、ビームスプリッタ5で反射され、ビームスプリッタ6を透過し、立ち上げミラー7を経てコリメートレンズ8によって略平行光束に変換されて対物レンズ9bに入射される。

【0071】アクチュエータ14によって保持された対物レンズ9bに入射した光ビームは、高密度DVD光ディスク10cの情報記録面上に光ビームを合焦し、光スポットを光ディスク10c上に形成する。光ディスク10cを反射した光ビームは、往路と同じ光路を逆にたどって対物レンズ9b、コリメートレンズ8、立ち上げミラー7を経てビームスプリッタ6を透過し、ビームスプ

リッタ 5 で反射された光ビームは、ホログラムユニット 20 内にある受光面の所定の位置に集光される。ここで所定の位置とは、光ビームが集光した場合に、ホログラムユニット 20 内にある受光面によって光スポットが検出され、検出に基づいて出力される出力信号が、その後の信号処理等に使用可能であるような出力信号を出力可能である照射位置のことである。

【0072】次に、本発明による光ピックアップ装置の第 4 の実施例について、図 15 を用いて、以下に説明する。光ピックアップ装置の第 4 の実施例は、DVD ディスク並びに CD ディスク再生時に用いる光検出器と、2 波長マルチレーザ光源を同一の筐体内に設ける事によって、光ピックアップ装置の第 1 乃至 3 の実施例に記載した光ピックアップ装置の光学系を簡素化したものである。図 15 は本発明による光ピックアップ装置の第 4 の実施例を示す概略構成図である。図 15 において、21 は DVD ディスクおよび CD ディスク再生時に用いる光検出器と、発振波長 650 nm 帯の半導体レーザ光源と、発振波長 780 nm 帯の半導体レーザ光源を、同一のパッケージ内に設けたホログラムユニットを表している。

【0073】本実施例は、例えば光ピックアップ装置の第 3 の実施例で述べたように、検出レンズ 15 を削除しても構わないし、また 3 スポット用回折格子 12 を取り除いても良い。本実施例において、光検出器 3 は、高密度 DVD ディスクを反射した波長 400 nm 帯の光ビームの検出にのみ用いられるため、受光面パターンの第 1 乃至 7 の実施例に比べ、光検出器 3 内の受光面パターンの簡略化が可能である。例えば受光面パターンは、図 16 (a) (b) (c) (d) に示すようなパターンでも良い。

【0074】図 16 は高密度 DVD 用検出器内の受光面パターンの実施例を示す模式図である。図 16 (a) は 4 分割受光面が 1 つの場合の実施例であり、図 16 (b) は 4 分割受光面の上下に無分割受光面を設けた例であり、図 16 (c) は 4 分割受光面の上下に 2 分割受光面を設けた例であり、図 16 (d) は 4 分割受光面を 3 個設けた例である。図 16 (a) (b) (c) (d) のいずれかに示す受光面パターンを有する光検出器を用いて、高密度 DVD ディスクを再生する場合は、フォーカス誤差信号を非点収差方式または差動非点収差方式、トラッキング誤差信号を DPP 方式または 3 スポット方式またはプッシュプル方式または DPP 方式にて検出可能である。

【0075】さらに本実施例において、高密度 DVD ディスク再生時に用いる光検出器と、発振波長 400 nm 帯の半導体レーザ光源を同一の筐体内に設け、図 17 に示すような光ピックアップ装置の構成としても良い。図 17 は本発明による光ピックアップ装置の第 5 の実施例を示す概略構成図である。本実施例では、ホログラムユ

ニット 20、21 を 2 つ用いることにより、光ピックアップ装置の光学系のさらなる簡素化が可能である。

【0076】ところで、これまでに示した本発明における対物レンズは、対物レンズ 9a と 9b の 2 個の対物レンズを搭載していたが、これに限定されるものではない。例えば、1 個の対物レンズで、対物レンズ 9a と 9b の機能を併せ持つ様なレンズを用いても良い。さらに、これまでに示した本発明において、2 波長マルチレーザ光源 1 内の光源 1a 及び 1b は、必ずしも発振波長 650 nm 帯の半導体レーザ光源及び発振波長 780 nm 帯の半導体レーザ光源である必要は無く、同様に半導体レーザ光源 2 は、発振波長 400 nm 帯の半導体レーザ光源である必要は無い。3 スポット用回折格子 11 及び 12 の機能を、2 波長マルチレーザ光源 1 及び半導体レーザ光源 2 の発振波長に対応させれば、2 波長マルチレーザ光源 1 内の 2 個の光源及び半導体レーザ光源 2 は、発振波長 400 nm 帯または発振波長 650 nm 帯または発振波長 780 nm 帯レーザ光源のうち、どの組み合わせでも構わない。

【0077】次に、本発明の光ピックアップ装置を搭載した光ディスク装置について図 18 を用いて説明する。図 18 は本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック図である。図において、光ピックアップ装置 30 は、例えば図 1、図 6、図 14、図 15 または図 17 に示すような構成であり、光ピックアップ装置 30 により検出された各種検出信号は、信号処理回路内のサーボ信号生成回路 54 及び情報信号再生回路 55 に送られる。サーボ信号生成回路 54 では、これら検出信号から各光ディスクに適したフォーカス誤差信号やトラッキング誤差信号が生成され、これを基にアクチュエータ駆動回路 53 を経て光ピックアップ装置 30 内の対物レンズアクチュエータを駆動し、対物レンズの位置制御を行なう。また情報信号再生回路 55 では前記検出信号から光ディスク 10 に記録された情報信号が再生される。なおサーボ信号生成回路 54 及び情報信号再生回路 55 で得られた信号の一部はコントロール回路 50 に送られる。コントロール回路 50 は、これら各種信号を用いて、その時再生しようとしている光ディスク 10 の種類を判別し、判別結果に応じて DVD 用レーザ点灯回路 57 もしくは CD 用レーザ点灯回路 56 もしくは高密度 DVD 用レーザ点灯回路 58 のいずれかを駆動させ、さらにこれまで述べてきたように各光ディスクの種類に応じたサーボ信号検出方式を選択するようにサーボ信号生成回路 54 の回路構成を切り替える機能を有する。なおコントロール回路 50 にはアクセス制御回路 52 とスピンドルモータ駆動回路 51 が接続されており、それぞれ光ピックアップ装置 30 のアクセス方向位置制御や光ディスク 10 のスピンドルモータ 59 の回転制御が行われる。

【0078】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、発

振波長の異なる3個の半導体レーザ光源を搭載することによって、次世代の高密度DVDディスクを加えた、複数種類の光ディスクの互換再生を可能とする光ピックアップ装置を得ることができる。また、2個の半導体レーザを同一の筐体内に設けたマルチレーザ光源を用いることによって、光ピックアップ装置を小型化、簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ピックアップ装置の第1の実施例を示す概略構成図である。

【図2】矩形直線回折格子の格子溝の深さに対する回折効率の特性図である。

【図3】3スポット用回折格子の2つの実施例を示す概略の構成図である。

【図4】本発明による検出器内の受光面パターンの第1の実施例を示す模式図である。

【図5】本発明による検出器内の受光面パターンの第2の実施例を示す模式図である。

【図6】本発明による光ピックアップ装置の第2の実施例を示す概略構成図である。

【図7】図6に示す実施例に用いて好適な回折格子を示す断面図である。

【図8】本発明による検出器内の受光面パターンの第3の実施例を示す模式図である。

【図9】本発明における検出器内の受光面パターンの第4の実施例を示す模式図である。

【図10】本発明における検出器内の受光面パターンの第5の実施例を示す模式図である。

【図11】本発明における検出器内の受光面パターンの第6の実施例を示す模式図である。

【図12】本発明における検出器内の受光面パターンの第7の実施例を示す模式図である。

【図13】本発明における検出器内における受光面パターンの配置構成の一実施例を示す模式図である。

【図14】本発明による光ピックアップ装置の第3の実施例を示す概略構成図である。

【図15】本発明による光ピックアップ装置の第4の実施例を示す概略構成図である。

【図16】高密度DVD用検出器内の受光面パターンの実施例を示す模式図である。

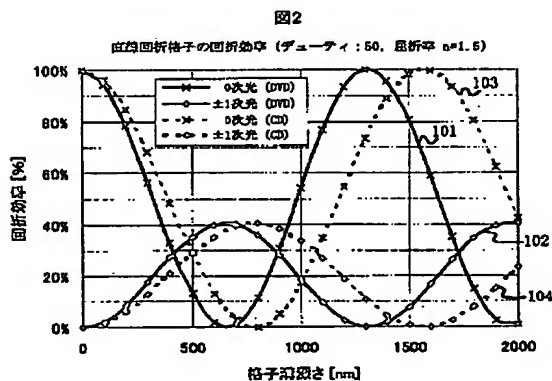
【図17】本発明による光ピックアップ装置の第5の実施例を示す概略構成図である。

【図18】本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック図である。

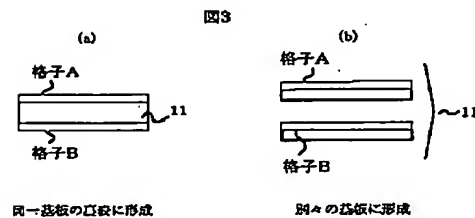
【符号の説明】

1…2波長マルチレーザ光源、2…半導体レーザ光源、3…光検出器、5…ビームスプリッタ、6…ビームスプリッタ、7…立ち上げミラー、8…コリメートレンズ、9a…対物レンズ、9b…対物レンズ、10…光ディスク、10a…光ディスク、10b…光ディスク、10c…光ディスク、11…3スポット用回折格子、12…3スポット用回折格子、13…回折格子、14…アクチュエータ、15…検出レンズ、20…ホログラムユニット、21…ホログラムユニット、30…光ピックアップ装置、50…コントロール回路、51…スピンドルモータ駆動回路、52…アクセス制御回路、53…アクチュエータ駆動回路、54…サーボ信号生成回路、55…情報信号再生回路、56…CDレーザ点灯回路、57…DVDレーザ点灯回路、58…高密度DVDレーザ点灯回路、59…スピンドルモータ。

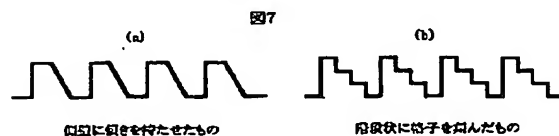
【図2】



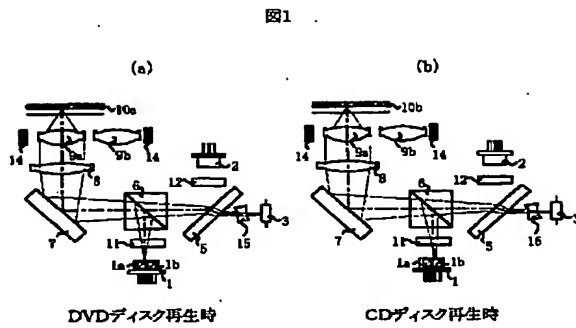
【図3】



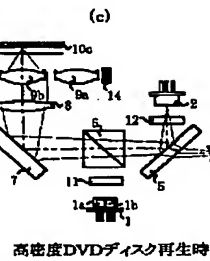
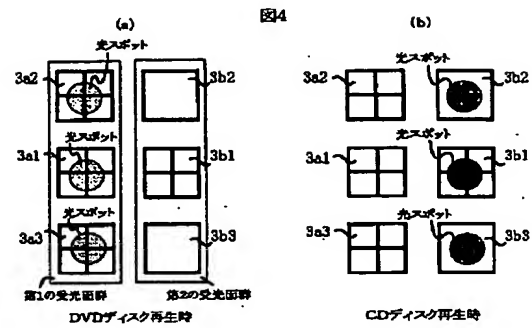
【図7】



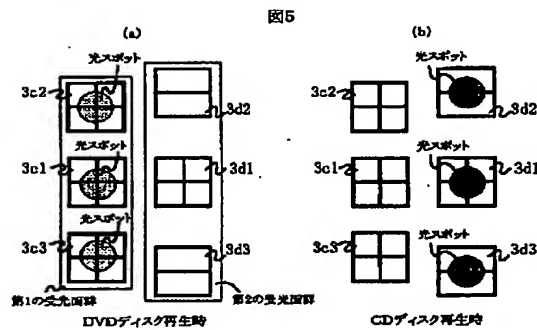
【図1】



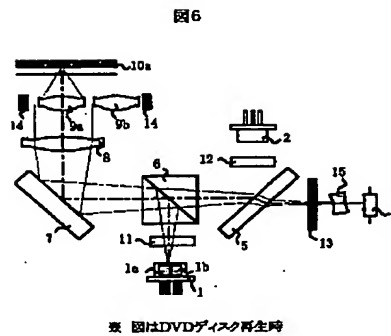
【図4】



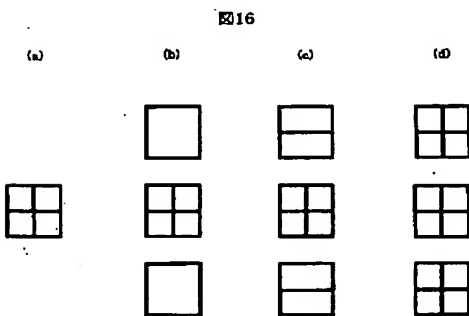
【図5】



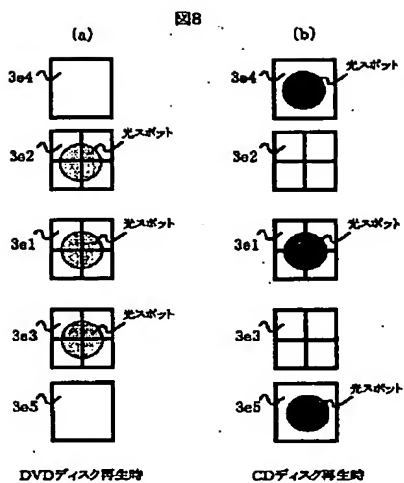
【図6】



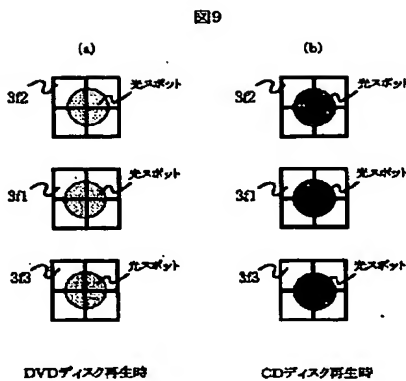
【図16】



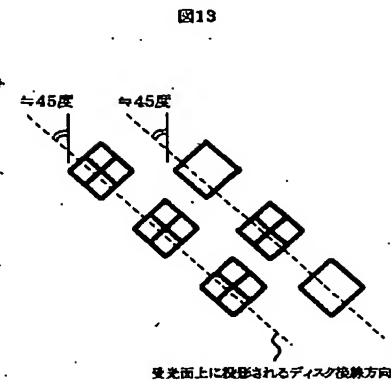
【図8】



【図9】



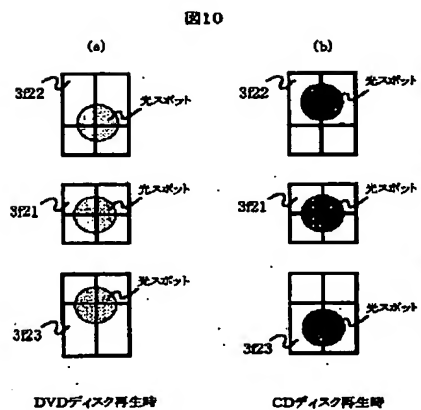
【図13】



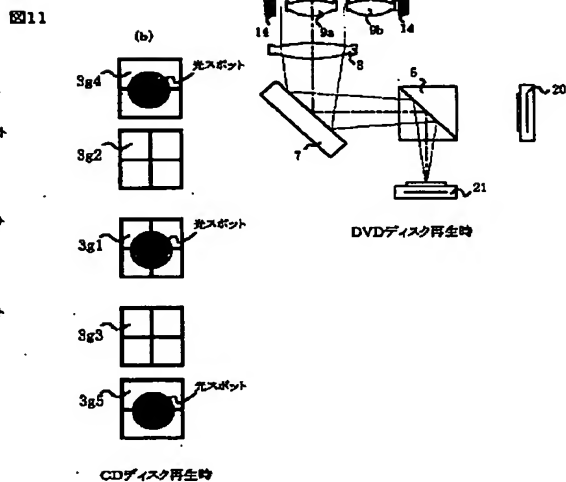
【図17】

図17

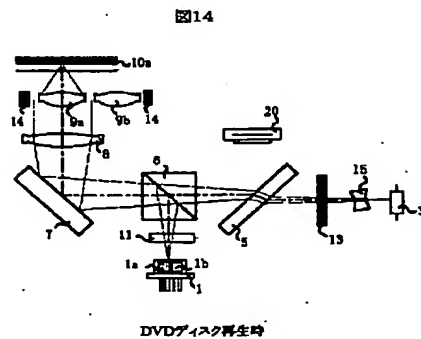
【図10】



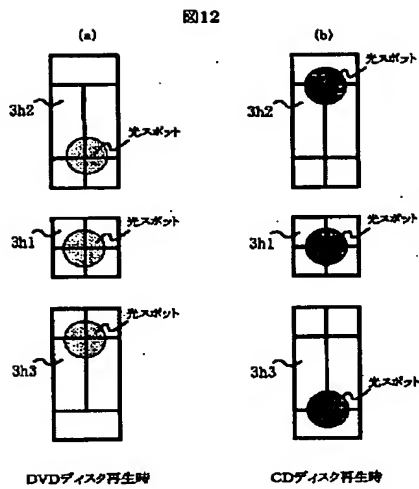
【図11】



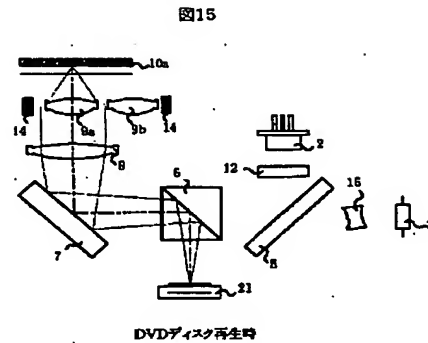
【図14】



【図12】

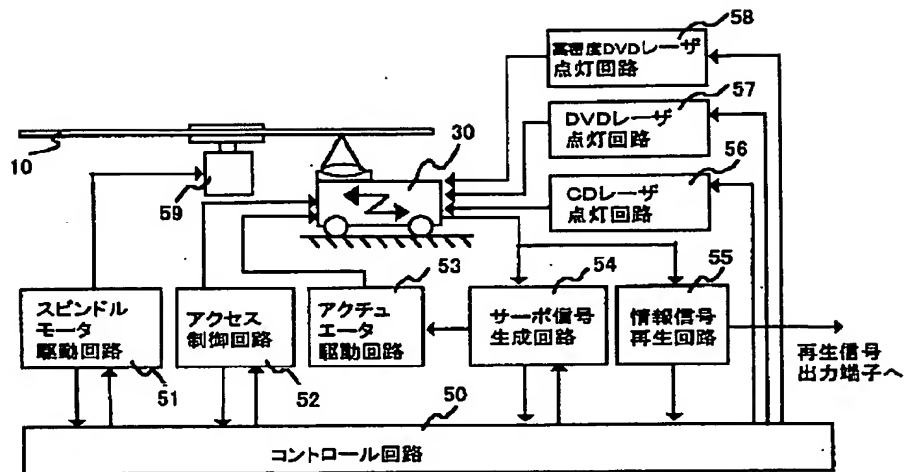


【図15】



【図18】

図18



フロントページの続き

(72)発明者 福井 幸夫
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 大西 邦一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 泉 克彦
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 井上 雅之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 前田 伸幸
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

F ターム(参考) 5D119 AA11 AA41 BA01 DA05 EC47
FA05 FA08 KA14 LB04